

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-267293

(43)Date of publication of application : 22.09.1992

(51)Int.Cl.

G09G 3/28

(21)Application number : 03-028302

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 22.02.1991

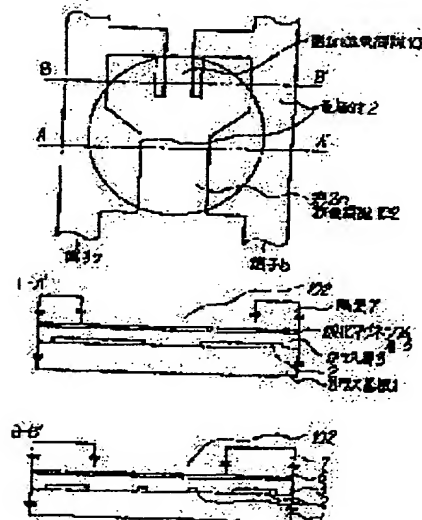
(72)Inventor : YOSHIOKA TOSHIHIRO

(54) DRIVE METHOD OF GAS DISCHARGE DISPLAY ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To secure high light emitting efficiency and to make an easy gradational display achievable, in a gas discharge display element which excites a phosphor in use of ultraviolet light being produced by gas discharge for color emission.

CONSTITUTION: In An ac type gas discharge display element having a pair of electrodes 2 with two discharge gaps 101, 102 in one discharge space, two driving methods are available in the following procedures that at a first discharge gap 101, such discharge as having a stable memory function takes place, and at a second discharge gap 102, it is performed by a short pulse voltage using the discharge of the first discharge gap 101 for the pilot, for which this short voltage pulses are superposed and this waveform voltage pulse is impressed, and another method is that a gradational display is secured by changing the effective voltage of the short width pulse.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-267293

(43) 公開日 平成4年(1992)9月22日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 9 G 3/28

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 9176-5G

K 9176-5G

審査請求 未請求 請求項の数3(全7頁)

(21) 出願番号 特願平3-28302

(22) 出願日 平成3年(1991)2月22日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 吉岡 俊博

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式会社内

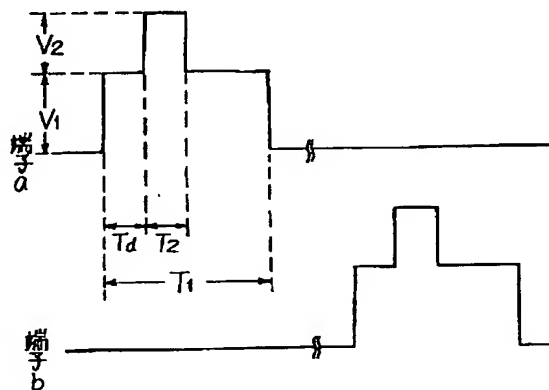
(74) 代理人 弁理士 内原 晋

(54) 【発明の名称】 ガス放電表示素子の駆動方法

(57) 【要約】

【目的】 ガス放電により発生する紫外光を利用して、蛍光体を励起しカラー発光を得るガス放電表示素子に於いて、高い発光効率得ることおよび容易な階調表示を可能にする。

【構成】 1つの放電空間に2つの放電間隙を持つ1組の電極対を持つ交流型ガス放電表示素子に於いて、第1の放電間隙では安定なメモリ機能を有する放電、第2の放電間隙では第1の放電間隙の放電を種火とする短いパルス電圧による放電となるように、短い電圧パルスを重ねた波形の電圧パルスを印加する駆動方法、及び短い幅のパルスの実効的な電圧を変えることにより、階調表示を得る駆動方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示セルに対応する1つの放電空間の誘電体に覆われた一組の電極対が2つ以上の放電間隙を形成するAC型ガス放電表示素子に於いて、表示セルが点灯状態に維持された時間に、第1の放電間隙では、放電により形成された荷電粒子の一部が誘電体上に空間電荷として蓄積され、この電荷による放電間隙間の逆極性電界が次に印加される電圧パルスに重畳されるといふAC型ガス放電素子のメモリー作用を持つ放電となるような大きさ及び幅をもつパルス電圧を電極対間に印加して駆動し、この第1の放電間隙に印加する電圧パルスでは第2の放電間隙には放電が発生せず、第2の放電間隙では、第1の放電間隙の放電を種火放電として放電を発生させるように第1の放電間隙に印加する電圧パルスの幅より短い幅の電圧パルス外部駆動回路により駆動電圧パルスに重畳印加して駆動することを特徴とするガス放電表示素子の駆動方法。

【請求項2】 外部駆動回路により重畳印加する短い幅の電圧パルスの大きさを変化させて、輝度を変調することを特徴とするガス放電表示素子駆動方法。

【請求項3】 1回の放電単位に、電極対の一方に重畳した短い幅のパルスを含む一定波形の電圧を印加し、もう一方の電極に短い幅のパルスの電圧が印加されている間に電極対間にかかる実効的な電圧の大きさを変化させるような電圧を印加して、素子の輝度を変化させることを特徴とするガス放電表示素子の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、表示デバイスなどに用いるガス放電表示素子に関するものである。更に詳しくは、表示デバイスに必要な良好な放電特性及び駆動特性を有するガス放電表示素子を得ることを目的とした、ガス放電表示素子の駆動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ガス放電表示素子はその構造及び駆動方法によってAC型、DC型に分類されるが、いずれの場合にも選択された画素の発光状態を維持する継続的あるいは繰り返し放電は、放電空間に存在するガスに放電を開始させるに十分な電界を与える電圧を二つの電極（電極対）の間に印加することによって起こる。このとき、これらの電極間の放電空間に放電が発生する。

【0003】 AC型は放電ガスと電極が誘電体によって絶縁された構造を持ち、対向または同一面内に存在する誘電体で覆われた二つの電極間に交流方形波電圧を印加し、これらの電極間領域で放電を発生・維持させている。この時電極に挟まれた空間及び電極上近傍の放電領域で発光を呈し、カラーガス放電表示素子の場合この放電による紫外光の発光を利用して表示素子の内部に塗布した蛍光体を励起し、カラー表示を得ている。また、AC型では放電により発生した荷電粒子が放電間隙の電界

により移動し、誘電体上に空間電荷を形成する。この空間電荷は、放電間隙間に逆極性の電界を誘起し、この電界は次に印加される電圧が放電間隙につくる電界と同じ極性を持つため、次に印加される電圧は、初めて放電を起こすとき、つまり電極を覆った誘電体上の空間電荷がないときよりも小さな電圧で放電を発生させることが可能である。これをAC型のメモリー作用と呼んでおり、このメモリー作用を用いた駆動方法をAC型のメモリー駆動と表している。図4A、B（Aは平面図、Bは断面図）に示すような構造を有する従来のAC型ガス放電表示素子の放電は、表示セルが発光状態に維持された時間内では、図6に示すように、すべての放電単位で同一の維持電圧パルスを用いてメモリー駆動がなされている。また、メモリー作用を用いず線順次駆動をしているAC型ガス放電表示素子もある。これらのAC型ガス放電表示素子に於ける輝度は発光回数によって変調されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ガス放電表示素子は、発光型の平面薄型ディスプレイを実現し得るデバイスとされているが、発光特性、特にカラー化のための紫外光の発光効率が充分でない。また、発光効率を高めるために短い印加電圧パルスで駆動したとき、放電を開始する電圧が上昇し且つメモリー駆動の余裕度、すなわち電極を覆った誘電体上に形成された空間電荷の量も低下するため、AC型ガス放電表示素子の利点である高いメモリー駆動の余裕度を有効に利用することができず素子の駆動安定性が著しく悪くなっていた。この問題点を解決するために、図4に示すように一つの放電セルに複数の放電間隙をもたせ、これらの放電間隙に複数組の電極により電圧を印加して駆動することも考案されている。しかし、この場合面上での電極の交差によって電極容量が著しく増加し、消費電力が増大していた。また、高い周波数の短い電圧パルスを100V付近で変調するには、複雑な駆動系が必要で生産コストの上昇を招いていた。

【0005】 本発明の目的は、高精細な発光型平面薄型ディスプレイに関し、容易にAC型ガス放電表示素子の高効率発光、安定な駆動特性及び良好な輝度変調特性を可能にするガス放電表示素子の駆動方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、表示セルに対応する1つの放電空間の誘電体に覆われた一組の電極対が2つ以上の放電間隙を形成するAC型ガス放電表示素子に於いて、表示セルが点灯状態に維持された時間内に、第1の放電間隙では放電により形成された荷電粒子の一部が誘電体上に空間電荷として蓄積され、この電荷による放電間隙間の逆極性電界が次に印加される電圧パルスに重畳されるといふAC型ガス放電素子のメモリー作用を持つ放電となるような大きさ及び幅をもつパルス

電圧を電極対間に印加して駆動し、この第1の放電間隙に印加する電圧パルスでは第2の放電間隙には放電が発生せず、第2の放電間隙では第1の放電間隙の放電を種火放電として放電を発生させるように第1の放電間隙に印加する電圧パルスの幅より短い幅の電圧パルス外部駆動回路により駆動電圧パルスに重畳印加して駆動するガス放電表示素子の駆動方法、及び外部駆動回路により重畳印加する短い幅の電圧パルスの大きさを变化させて、あるいは片方の電極に印加する短い幅の電圧パルスの大きさを一定とし、もう一方の電極に電圧を印加して電極間にかかる電圧の大きさを变化させる輝度変調するガス放電表示素子の駆動方法である。

【0007】

【作用】AC型ガス放電表示素子は、放電により形成される誘電体層上の空間電荷（壁電荷）により、通常の交流パルス駆動に於いて比較的大きなメモリー動作を示す。また種々のガス種、ガス圧、放電間隙などの放電空間の特性、構造を最適化することにより、比較的低い駆動電圧で安定な放電を発生させることができる。駆動電圧パルスの幅を短くすることによって、蛍光体を励起するために必要な紫外光の発光効率が向上するが、放電開始電圧の上昇が顕著であり壁電荷の形成が弱まるため放電の安定性が低下する。すなわち放電を確実に発生させることが困難となる。十分なパルス幅を持つ電圧を印加すればガス放電表示素子の放電は確実に発生し、メモリー作用の余裕度も十分である。ガス放電表示素子の各表示セルに、安定な放電を発生させるメモリー駆動用の放電間隙と高い紫外光発光効率を示す放電を発生させるための放電間隙をもたせれば、放電の各周期において、安定なメモリー動作の放電とその放電を種放電とした高い紫外光発光効率の短パルス放電の利点を同時に引き出すことができる。これは、メモリー動作の放電はその放電間隙近傍で別の放電が発生しても、その放電が収束するより長い期間電圧を印加していれば形成される壁電荷の量は減少しないため安定なメモリー動作を維持し得るからであり、また短いパルス電圧で駆動する放電間隙側は種火効果により容易に放電を開始するようになるからである。この種火効果は、放電間隙間の位置関係や構造、印加電圧パルスのタイミングおよび放電ガスの種類などに依存するが、これらを適当に選択することによって、メモリー駆動する放電間隙に種火放電がある時のみ短パルス駆動する放電間隙に放電を発生させることが可能である。つまり、この2つの電極間隙に電気的に絶縁された2組の電極を用いる必要はなく、2つの放電間隙を持つ1組の電極対を適当な印加電圧パルスによって駆動することによって、上記効果を達成することができる。各電極を同一基板上で交差させる必要がなくなるから、電極間容量を小さくすることができ、ひいては電極間容量による充放電電流による電力の損失を小さく抑えることができる。また、電極を小さくすることにより、メモリー

一動作の放電に要する放電電流を小さくすれば、不安定であったときの短いパルス駆動下での高い紫外光発光効率を有効に引き出すことができる。種火放電があるとき、短いパルス幅の印加電圧による放電からの紫外光の発光強度の印加電圧依存性は、電圧の変化に対し比較的緩やかに変化するので、紫外光の発光強度の電圧変調が可能である。ひいては、発光状態に選択された表示セルの輝度を、外部駆動回路から素子に印加する電圧パルスのうち、短いパルス幅の電圧パルスの大きさを变化させることによって変調することが可能となる。また、短いパルス幅の電圧を印加しない電極に、電圧を印加して実効的に電極間に加わる電圧を变化させても良い。この場合、変調する電圧の大きさが小さくパルス幅も長くて良いため、駆動回路を簡略化することが可能である。

【0008】

【実施例】次に、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【0009】図2A、B、Cは、本発明の駆動方法が可能なガス放電表示素子の特徴を示す電極配置平面図（A）及び断面図（B、C）である。図3は、本発明の駆動方法が可能なガス放電表示素子の断面図である。以下、AC面放電型ガス放電表示素子を例に詳細を説明する。ガラス基板1上にアルミニウム（A1）からなる2種類の放電間隙を有する電極対2を蒸着及びフォトリソグラフィにより形成し、ガラス層3を20ミクロンの厚さで成膜した後、酸化マグネシウム（MgO）層6を1ミクロンの厚さで形成した。次にスクリーン印刷法により高さ0.25ミリメートルの隔壁7を形成し、本発明による電極群を構成した。最後に蛍光体8を塗布し、ガラス層9で覆われた書き込み用のアルミニウム電極10を形成した前面ガラス11をガラス基板1の電極形成面と向かい合わせて0.3ミリメートルの間隔の放電空間をもたせて貼合わせ、この放電空間中にキセノン（Xe）分圧10 Torrのヘリウム（He）キセノン混合ガス12を放電ガスとして500 Torr封入し、AC面放電型ガス放電表示素子とした。図2（A）に示すように、電極対2はそれぞれ電気的につながっており同電位となる。この電極対2は、放電空間に2つの放電間隙101、102を形成し、好ましくは第1の放電間隙101は0.01から0.1ミリメートル、第2の放電間隙102は0.1から0.3ミリメートルとした。

【0010】図1に示すようなタイミングで、フロートされた電極対2にそれぞれa、bの波形の電圧を印加した。周波数は10から100キロヘルツである。第1の放電間隙101に放電を発生させるための電圧パルスは、幅（T1）大きさ（V1）であり、第1の放電間隙の持つメモリー作用の範囲内である。第2放電間隙102放電を発生させるための重畳印加する電圧パルスは、幅（T2）大きさ（V2）である。第1の放電間隙に放電を発生させる電圧パルスの立ち上がりから遅れ時間（T

d)の後、第2の放電間隙に放電を発生させる電圧パルスが立ち上がる。それぞれの値を変化させて、このガス放電表示素子の発光特性を測定した。また、比較のために図5に示す従来の駆動波形で駆動したとき、及び図4A、B(Aは平面図、Bは断面図)及び図5A、B、C(Aは平面図、B、Cは断面図)に示すような従来型のガス放電表示素子を、上記駆動条件で駆動したときのガス放電表示素子の発光特性を測定した。

【0011】紫外光の発光効率は図4に示す従来素子を用い、図6に示す従来の駆動方法で測定したところ、0.3マイクロ秒のパルス幅の駆動下では2マイクロ秒のパルス幅の駆動に比べ約4倍の高い効率を示したが、放電を維持するに必要な電圧は約80V上昇し放電も不安定となり、ディスプレイとして必要な書き込み・消去動作を確実に行うことが出来なかった。2マイクロ秒のパルス幅の駆動は、最低維持電圧150V以上の電圧で安定に放電を維持することができ、メモリー機能を示した。図5に示す従来型素子を、図7に示すタイミングの駆動条件で、2つの交流パルス発生器からなる駆動回路を用い、2組の電極対に電圧パルスを印加して駆動したところ、第1の放電間隙に放電が維持されていれば、第2の放電間隙での放電開始電圧は約30V低下し、第2の放電間隙に印加する電圧パルスの幅が0.3マイクロ秒の時、紫外光の発光効率は従来素子を2マイクロ秒のパルス幅で駆動した素子の約3倍を示し、放電は安定している。このとき第1の放電間隙での放電を消失させると第2の放電間隙での放電も消失し、書き込み電極によって発光状態を選択すると、表示セル内の両方の放電間隙間での放電が開始し、この駆動を用いた素子がメモリー機能を持つものであることがわかる。しかし、素子の電極間容量が電極が1層の場合に比べ著しく増加しているため、外部駆動回路での消費電力が増大し、印加電圧パルスの立ち上がりも劣化した。

【0012】次に、本発明の駆動方法が可能な図2、図3に示す構造の素子に、図1に示す波形、タイミングを有する電圧パルスをそれぞれ素子の電極端子a及びbに印加して駆動し、素子特性を測定した。発光効率は、図4に示す従来型素子を2マイクロ秒で駆動した素子に比べ約3倍増加し、図5に示す従来型素子を上記駆動方法で駆動したとき同様な発光効率の改善を得ることが出来た。しかし、図5に示した従来型素子に比べ電極間容量が小さいため、外部駆動回路での消費電力の増加はない。また、第1の放電間隙の放電にはメモリー機能があり、第1の放電間隙に放電が発生していなければ、第2の放電間隙に放電が発生しないようにV1、V2、T1、T2、Tdを選択することが出来る。放電も安定しており、メモリー機能を用いて容易に書き込み・消去を行うことが出来た。第1の放電間隙に放電を発生させるため電圧パルスは、好ましくは幅(T1)は1から5マイクロ秒、大きさ(V1)は第1の放電間隙の持つメモ

リ作用の範囲内である。第2の放電間隙に放電を発生させるための重畳印加する電圧パルスは、好ましくは幅(T2)は0.2から0.8マイクロ秒、大きさ(V2)は50から150Vである。第1の放電間隙に放電を発生させる電圧パルスの立ち上がりから第2の放電間隙に放電を発生させる電圧パルス立ち上がりの遅れ時間(Tb)は、それぞれの電圧パルスの幅及び大きさに影響されるが、好ましくは0.1から1マイクロ秒である。

【0013】第2の放電間隙に放電を発生させる為に重畳印加する電圧V2を変化させたところ、放電により発生する紫外光の強度が、種火とする放電がないときの放電により発生する紫外光強度の電圧に対する変化に比べ緩やかに変化するため、第2の放電間隙に放電を発生させるために重畳印加する電圧V2を変化させることで、発生素子の輝度を変化させることが出来る。また、図8に示すように、重畳印加する短いパルスの電圧の大きさV2を一定とし、この短い電圧パルスの印可されている時間以上の幅T3でもう一方の電極に大きさV3の電圧パルスを印加すれば、実効的に第2の放電間隙間に加わる電圧を変化させることが可能であり、これにより短いパルスの電圧を変化させることによる駆動回路への負担を減じることが可能となった。なお、V3はその電極端子に印加する電圧V1、V2に対して逆極性であってもかまわない。これらの階調表示法は、従来の発光回数制御による階調表示に比べ、駆動周波数を低く抑えることが出来る。

【0014】上記ガス放電表示素子を、面アレイ状に配置し、図3に示した書き込み用電極10に適切なタイミングで電圧を印加することにより、選択された画素の書き込み・消去動作を行うことができ、良好な特性ガス放電表示パネルを得るに与ることができた。

【0015】同様な実験を対向型のACガス放電表示素子においておこなったところ、上述の効果があることがわかった。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、表示セルに対応する1つの放電空間の誘電体に覆われた一組の電極対が2つ以上の放電間隙を形成するAC型ガス放電表示素子に於いて、表示セル点灯状態に維持された時間内に、第1の放電間隙では放電により形成された荷電粒子の一部が誘電体上に空間電荷として蓄積され、この電荷による放電間隙間の逆極性電界が次に印加される電圧パルスに重畳されるというAC型ガス放電素子のメモリー作用を持つ放電となるような大きさ及び幅をもつパルス電圧を電極対間に印加して駆動し、この第1の放電間隙に印加する電圧パルスでは第2の放電間隙には放電が発生せず、第2の放電間隙では第1の放電間隙の放電の種火放電として放電を発生させるように第1の放電間隙に印加する電圧パルスの幅より短い幅の電圧パルスを外

7

部駆動回路により駆動電圧パルスに重畳印加して駆動することによりガス放電表示素子の発光効率を容易に改善し、更に安定な駆動特性を得る可能である。また、外部駆動回路により重畳印加する短い幅の電圧パルスの大きさを変化させて、あるいは片方の電極に印加する短い幅の電圧パルスの大きさを一定とし、もう一方の電極に電圧を印加して電極間にかかる電圧の大きさを変化させることにより輝度を変調することが可能である。また、このようなガス放電表示素子をマトリクスに配置することにより、良好な表示品位及び駆動特性を有する平面薄型のガス放電表示パネルを提供することが可能である。

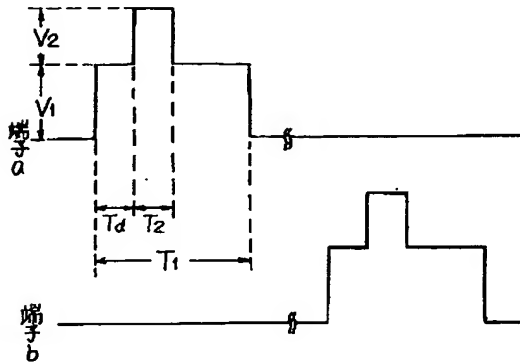
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の駆動方法の特徴を示す印加電圧パルスタイミング図である。

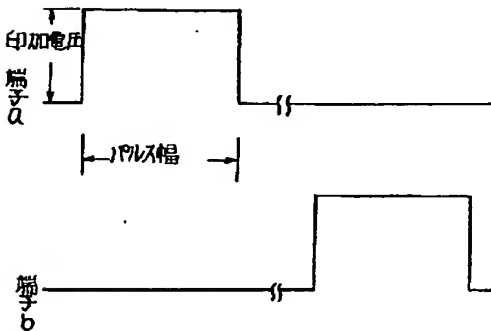
【図2】本発明の駆動方法が可能な交流型ガス放電表示素子の構造の一例である。

【図3】本発明の駆動方法が可能な交流型ガス放電表示素子の断面図である。

【図1】



【図6】



8

【図4】従来の交流型ガス放電表示素子の構造の特徴を示す平面図の一例である。

【図5】2層の電極対を有する従来の交流型ガス放電表示素子の構造の一例である。

【図6】従来の駆動方法を示す印加電圧パルスのタイミング図である。

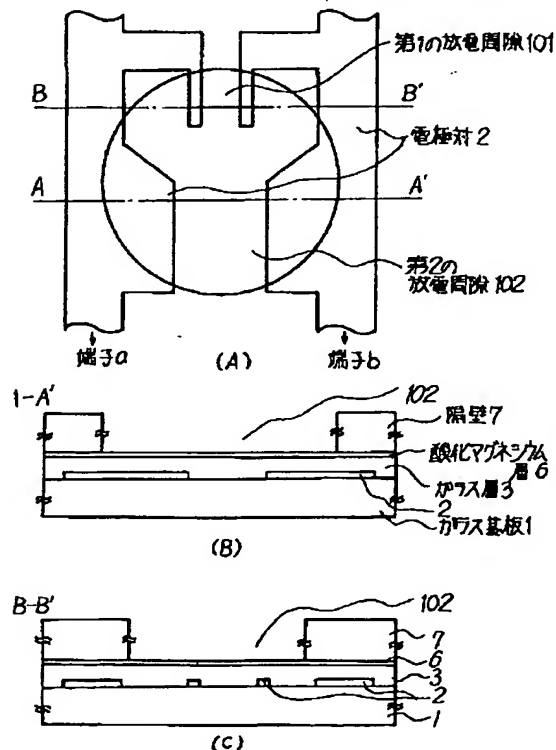
【図7】図5に示した2層の電極対を有する交流型ガス放電表示素子の駆動方法の一例を示す印加電圧パルスのタイミング図である。

【図8】本発明階調表示のための駆動方法の特徴の一例を示す印加電圧パルスのタイミング図である。

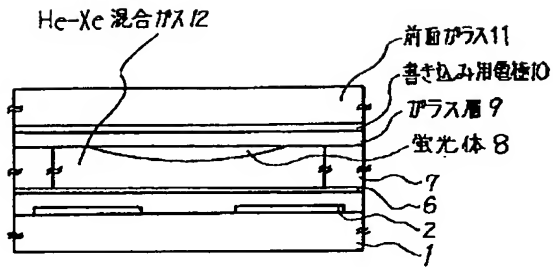
【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 電極対
- 3 ガラス層
- 6 酸化マグネシウム
- 7 隔壁

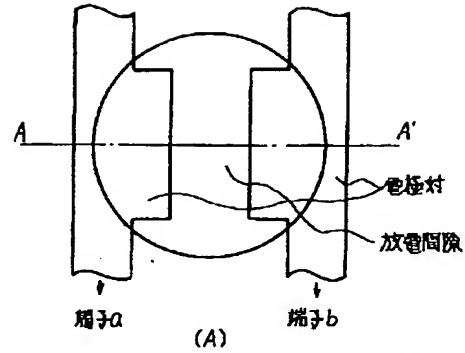
【図2】



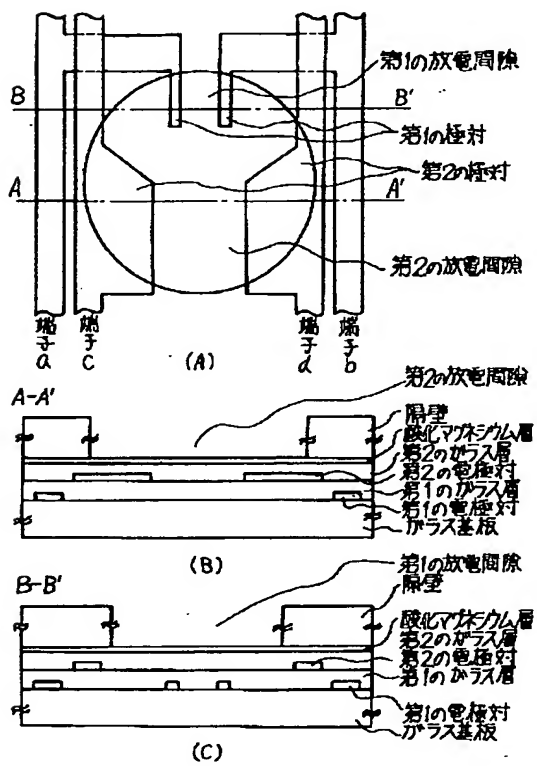
【図3】



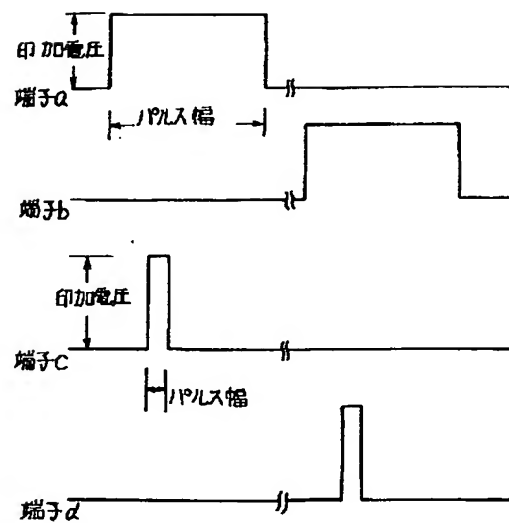
【図4】



【図5】



【図7】



(7)

特開平4-267293

【図8】

